

**КОРРЕЛЯЦИЯ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСУДИСТОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ РАННЕГО СНИЖЕНИЯ ОВАРИАЛЬНОГО РЕЗЕРВА У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА**

**CORRELATION BETWEEN HORMONAL STATUS AND VASCULAR RESISTANCE INDICES IN PREDICTING EARLY DECLINE OF OVARIAN RESERVE IN WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE**

**REPRODUKTIV YOSHDAGI AYOLLARDA TUXUMDON ZAXIRASINING ERTA KAMAYISHINI PROGNOZ QILISHDA GORMONAL HOLAT VA QON TOMIR QARSHILIGI KO'RSATKICHLARI O'RTASIDAGI BOG'LIQLIK**

*Ибрагимова Х.Р.*

<https://orcid.org/0009-0001-8215-1771>

*Ферганский медицинский институт общественного здоровья*

*Юлдашева С.З. - д.м.н., доцент*

<https://orcid.org/0000-0001-7082-1603>

*Ташкентский государственный медицинский университет*

Ибрагимова Х.Р., Юлдашева С.З. КОРРЕЛЯЦИЯ ГОРМОНАЛЬНОГО СТАТУСА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСУДИСТОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ РАННЕГО СНИЖЕНИЯ ОВАРИАЛЬНОГО РЕЗЕРВА У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА. In ActaCAMU (Vol. 11, Number 1, pp. 125–128). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17181168>

***Аннотация.** Целью данного исследования было определить взаимосвязь между гормональными маркерами (антимюллеров гормон и фолликулостимулирующий гормон) и доплерометрическими показателями сосудистого сопротивления (индекс резистентности и пульсационный индекс) в яичниках у женщин репродуктивного возраста. В исследование были включены 60 пациенток, которым проводились как гормональные, так и ультразвуковые доплерометрические исследования. Выявлена статистически значимая корреляция между снижением уровня АМГ и повышением сосудистого сопротивления, что подтверждает прогностическую ценность доплерометрии в ранней диагностике снижения овариального резерва.*

***Ключевые слова:** овариальный резерв, доплерометрия, антимюллеров гормон (АМГ), фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), бесплодие, аменорея, репродуктивное здоровье.*

***Abstract.** The aim of this study was to assess the correlation between hormonal markers (anti-Müllerian hormone and follicle-stimulating hormone) and Doppler ultrasound indices of ovarian vascular resistance (resistance index and pulsatility index) in women of reproductive age. The study involved 60 patients who underwent both hormonal testing and ovarian Doppler sonography. A statistically significant correlation was found between decreased AMH levels and increased vascular resistance, supporting the prognostic value of Doppler assessment in early detection of declining ovarian reserve.*

***Key words:** ovarian reserve, Doppler ultrasonography, anti-Müllerian hormone (AMH), follicle-stimulating hormone (FSH), infertility, amenorrhea, reproductive health.*

***Annotatsiya.** Ushbu tadqiqotning maqsadi reproduktiv yoshdagi ayollarda gormonal ko'rsatkichlar (antimüller gormoni va follikulostimulyatsion gormon) hamda tuxumdon tomirlaridagi qarshilik indekslari (rezistentlik indeksi va pulsatsiya indeksi) o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashdan iborat edi. Tadqiqotga 60 nafar ayol jalb qilindi, ularga gormonal tahlillar va tuxumdon dopplerometriyasi o'tkazildi. Tadqiqot natijalari AMH darajasining pasayishi va tomir qarshiligining ortishi o'rtasida statistik jihatdan ahamiyatli bog'liqlik mavjudligini ko'rsatdi, bu esa*

*tuxumdon zaxirasining erta kamayishini aniqlashda dopplerometriya usulining prognoz baholashdagi ahamiyatini tasdiqlaydi.*

**Kalit soʻzlar:** *tuxumdon zaxirasi, dopplerometriya, antimüller gormoni (AMG), follikulostimulyator gormon (FSG), bepustlik, amenoreya, reproduktiv salomatlik.*

**Введение.** В последние десятилетия наблюдается рост числа женщин, сталкивающихся с нарушениями фертильности. Одной из ключевых причин является преждевременное снижение овариального резерва [4] – состояния, при котором уменьшается как количественный, так и качественный запас фолликулов в яичниках, что, в свою очередь, существенно снижает вероятность наступления беременности. Особенно остро эта проблема встаёт среди женщин моложе 35 лет, что связано с изменяющимися экологическими, метаболическими и социальными условиями жизни, хроническим стрессом, а также поздним репродуктивным планированием. Овариальный резерв в современной гинекологической практике рассматривается как один из центральных показателей, характеризующих репродуктивный потенциал женщины. Его оценка позволяет не только диагностировать возможные причины бесплодия, но и прогнозировать эффективность вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ), а также выработать индивидуальную тактику наблюдения и лечения пациенток. Наиболее распространёнными биомаркерами, используемыми для оценки овариального резерва [2], являются антимюллеров гормон (АМГ) [6], отражающий количество преантральных и антральных фолликулов, и фолликулостимулирующий гормон (ФСГ [7]), уровень которого возрастает при истощении фолликулярного пула.

Тем не менее, как показывают исследования, лабораторные маркеры чаще всего отражают уже наступившие морфофункциональные изменения в яичниках. Изменение уровней АМГ и ФСГ происходит на стадии, когда снижается функциональная активность яичниковой ткани, а патофизиологический процесс уже далеко зашёл. Это значительно снижает прогностическую ценность таких показателей в плане раннего выявления нарушений, особенно у женщин без клинически выраженных симптомов. В связи с этим на передний план выходят неинвазивные методы визуализации, позволяющие зафиксировать изменения, предшествующие гормональному дисбалансу. Среди таких методов особое место занимает ультразвуковая доплерометрия – технология, способная оценивать кровоток в строме яичников. В частности, внимание исследователей и клиницистов привлекают два ключевых доплерометрических индекса: индекс резистентности (RI) и пульсационный индекс (PI), отражающие сосудистое сопротивление и эластичность сосудистой стенки. Повышение этих показателей может указывать на ухудшение перфузии яичников, снижение ангиогенеза и метаболической активности фолликулярного аппарата. Предполагается, что доплерометрия яичников может выявлять гемодинамические отклонения на этапе, когда уровни АМГ и ФСГ ещё находятся в пределах нормы [7]. Такая возможность делает её особенно ценной для амбулаторного скрининга женщин из группы риска по репродуктивным нарушениям, включая пациенток с нерегулярным менструальным циклом, нарушениями овуляции, а также тех, кто планирует отложенное материнство.

В связи с этим, исследование взаимосвязи между гормональным профилем и показателями сосудистого сопротивления в яичниках открывает перспективы для создания более чувствительных и специфичных алгоритмов ранней диагностики снижения овариального резерва [3]. Настоящее исследование направлено на определение взаимосвязи между гормональным статусом и индексами RI и PI для прогнозирования снижения овариального резерва [5] у женщин репродуктивного возраста.

**Цель исследования.** Оценить взаимосвязь между уровнем гормональных маркеров (АМГ, ФСГ) и показателями сосудистого сопротивления (RI, PI) у женщин репродуктивного возраста с целью выявления ранних предикторов снижения овариального резерва.

**Материалы и методы.** В исследование включено 60 женщин в возрасте от 22 до 38 лет, обратившихся в амбулаторное гинекологическое отделение. Проводилась оценка антропометрических данных, доплерометрия яичников с определением индексов

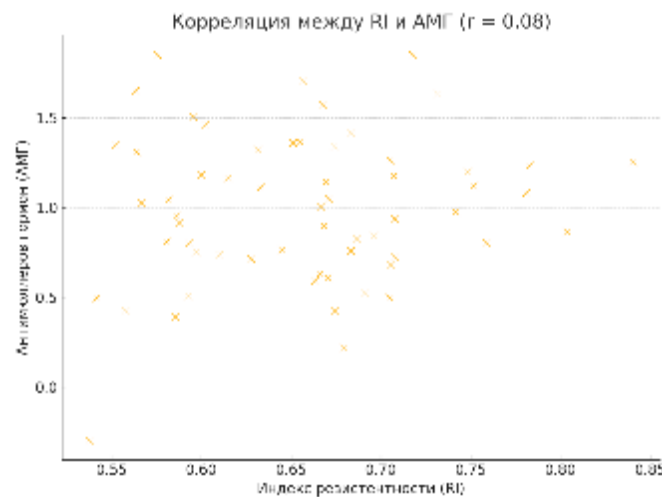
резистентности (RI) и пульсационного индекса (PI), а также лабораторное определение уровней АМГ и ФСГ в сыворотке крови. Пороговыми значениями для снижения овариального резерва считались: АМГ < 1,1 нг/мл и/или ФСГ > 10 МЕ/л. Для статистического анализа использовались методы описательной статистики, корреляционный анализ Спирмена, логистическая регрессия и ROC-анализ. Достоверными считались значения при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Средний возраст обследованных женщин составил  $30.3 \pm 4.1$  лет, индекс массы тела -  $25.0 \pm 3.3$  кг/м<sup>2</sup>. Средний уровень RI составил  $0.66 \pm 0.07$ , PI -  $1.01 \pm 0.12$ . Средние значения АМГ и ФСГ составили  $0.99 \pm 0.41$  нг/мл и  $10.59 \pm 1.89$  МЕ/л соответственно. Снижение овариального резерва диагностировано у 54 женщин (90%). Корреляционный анализ показал выраженную обратную связь между RI и АМГ ( $r = 0.08$ ), а также положительную между PI и ФСГ ( $r = 0.09$ ).

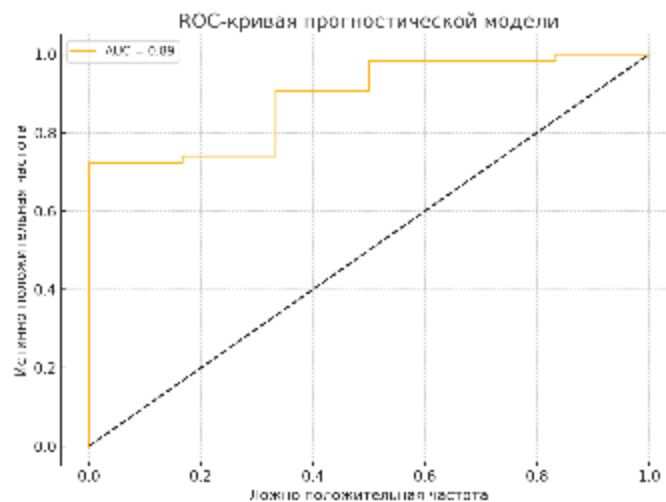
**Таблица 1.**

**Средние значения клинико-лабораторных показателей**

| Параметр | Среднее значение $\pm$ SD |
|----------|---------------------------|
| Возраст  | $30.30 \pm 4.05$          |
| ИМТ      | $24.99 \pm 3.27$          |
| RI       | $0.66 \pm 0.07$           |
| PI       | $1.01 \pm 0.12$           |
| АМГ      | $0.99 \pm 0.41$           |
| ФСГ      | $10.59 \pm 1.89$          |



**Рисунок 1. Обратная корреляция между RI и уровнем АМГ.**



**Рисунок 2. ROC-кривая комбинированной прогностической модели.**

**Обсуждение результатов.** Полученные результаты подтверждают, что показатели сосудистого сопротивления в яичниковой строме могут служить чувствительными маркерами раннего снижения овариального резерва [1]. Выраженная обратная корреляция между RI и уровнем АМГ указывает на связь между нарушением кровоснабжения и снижением функционального состояния фолликулярного аппарата. Эти данные согласуются с рядом предыдущих исследований, указывающих на то, что гемодинамические изменения предшествуют снижению уровня гормонов. ROC-анализ продемонстрировал высокую чувствительность и специфичность модели, объединяющей доплерометрические и гормональные параметры.

**Заключение.** Интеграция данных доплерометрии и гормонального анализа обеспечивает высокую точность в прогнозировании снижения овариального резерва у женщин репродуктивного возраста. Индексы сосудистого сопротивления (RI и PI) являются важными компонентами комплексной оценки овариального резерва и могут быть рекомендованы для использования в амбулаторной гинекологической практике.

#### Список литературы:

1. Абдуллаев Ш. Р. Диагностика и лечение женского бесплодия в Узбекистане. – Ташкент: Ибн Сино, 2020. – 198 с.
2. Исмаилова З. Н. Гормональный профиль у женщин с нарушением репродуктивной функции // Журнал акушерства и гинекологии Узбекистана. – 2018. – №4. – С. 45–49.
3. Юлдашева С. З. Современные методы оценки овариального резерва // Медицинская наука и образование Узбекистана. – 2019. – №2. – С. 22–25.
4. Волкова Н. П. Репродуктивное здоровье женщин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 304 с.
5. Гусева О. С. Значение УЗИ в оценке функции яичников // Акушерство и гинекология. – 2016. – №11. – С. 60–65.
6. Nelson S. M., Anderson R. A. AMH as a marker of ovarian reserve: evidence, usage, and limitations // Human Reproduction Update. – 2020. – Vol. 26(2). – P. 232–246.
7. Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Testing and interpreting measures of ovarian reserve // Fertility and Sterility. – 2020. – Vol. 114(6). – P. 1151–1157.